# Über die Mächtigkeit der Formationen und Gebilde.

Von dem w. M. Dr. **A. Boué.**

Die Mächtigkeit der Formationen und selbst einzelner Gebilde oder untergeordneter Abtheilungen der Erdmassen ist ein Theil der Geologie und selbst der Aufnahme-Geognosie, welche bis jetzt zu sehr vernachlässigt oder wenigstens nicht mit der gehörigen Sorgfalt gepflegt wurde.

Die älteren Geognosten hatten schon genug Mühe, um die Reihenfolge der Formationen sicherzustellen. Andere stiessen sich besonders an den Mächtigkeitsdifferenzen der einzelnen Gebilde selbst in einem einzigen Lande oder Becken; wieder andere fanden in der allgemeinen Form einer Unterformation nur eine Zufälligkeit der Bildung, wie z. B. bei dem im grossen nur einer länglichen elliptischen Niere ähnlichen tertiären Grobkalk Nord-Frankreichs, u. s. w. Manche sahen nicht ein, was die Wissenschaft für einen Gewinn haben könnte, wenn man für die Mächtigkeit einzelner Formationen auf dem ganzen Erdballe oder selbst nur in einem Becken oder in einer grossen Gebirgskette gewisse mittlere Werthe ausklügeln wollte.

Die Aufgabe der Mächtigkeitsermittlung der Gebilde ist wohl oft nicht leicht, ja selbst sehr schwer, aber dennoch könnte man nur Approximativwerthe der Mächtigkeit ausfindig machen, es wäre für die Fortschritte unseres Wissens sowohl im theoretischen als praktischen Sinne ein grosser Vortheil. Die Bergwerke, besonders aber Bohrungen, haben uns schon viele Thatsachen in dieser Richtung geliefert, und in der Folge versprechen diese Quellen noch reicher zu fliessen.

Solche Kenntnisse könnten uns fernerhin die Möglichkeit in Aussicht stellen, nicht nur besser als jetzt die Mächtigkeit unserer Erdkruste, sowie die wahrscheinlichste Chronologie ihrer Bildung

kennen zu lernen, sondern auch zur Erkenntniss der genauen Ausdehnung der verschiedenen Formationen auf dem Erdballe und sonach zur Berechnung der Quadratmeilen oder des kubischen Inhalt ihrer Massen gelangen. Wenn wir z. B. solche genaue Schäzzungen über die vulkanisch oder plutonisch gebildeten Massen hätten, so könnten wir dadurch auch einen Begriff über die Ausdehnung, Grenze und Grösse der verschiedenen unterirdischen Plätze bekommen, welche solche jetzt vor unseren Augen enthüllte Feuerproducte einst während verschiedenen geologischen Perioden einnahmen.

Leider sind diese Schätzungen über die Eruptivmassen sehr schwer und die geognostische Literatur enthält bis jetzt nur wenige Beispiele solcher approximativen Rechnungen, wie z. B. für gewisse Lavaeruptionen des Vesuv, des Ätna u. s. w. Humboldt schätzte die Mächtigkeit der Porphyre am Nevada de Toluca (Mexiko) auf 700 Toasen und die derselben Felsarten des Riobamba und Tunguragua (Peru) auf 2660 T. (J. d. Min. 1802—3. B. 16, S. 413—416). Geikie schätzt die Mächtigkeit der Dolerite und Basalte auf Mull auf 3000 T., die der Porphyre der Pentland und Braidhills auf 4—5000 T. (Geol. Mag. 1867. B. 4, S. 467, 472).

Diese verschiedenen Phasen unserer Erdkruste einmal ergründet, würden vielleicht einige Aufschlüsse über die verschiedenen Richtungen der Meeresströmungen in geologischen Zeiten, über die Potamographie jener Periode, welche wahrscheinlich von der jetzigen sehr verschieden war, über die Bildung der verschiedenen Gebirgsketten und Erddepressionen geben, welche nach und nach in geologischen Zeiten unsere Erdoberfläche umgeformt haben. Man würde urtheilen können, warum Gebilde hie und da sich angehäuft haben, indem andere theilweise wieder zerstört wurden.

Es wäre selbst möglich, dass diese Untersuchungen, wenn mit Erfolg gekrönt, neue Streiflichter über die Hervorbringung, oder besser gesagt, die Ausfüllung der meisten Erzgänge, sowie über die Bildung vieler Erzlager werfen würden. Nähme man nämlich an, dass der noch feuerflüssige Kern des Erdinnern aus Metallen besteht, so würde die Frage an der Zeit sein, ob nicht durch die locale Emporhebung und Ausleerung eines Theiles des

breiartigen schlackigen oberen Theiles des Kernes, die reineren Metalle dieses letzteren die Möglichkeit fanden, bis zur Erdoberfläche, vermittelst der Hitze und der Sublimation, zu dringen, um daselbst theils rein, theils durch andere mehr flüchtige Stoffe, wie Schwefel, Phosphor, Bor, Jod und dergleichen mehr versetzt zu werden und also als zusammengesetzte Erze zu erscheinen.

Auf der anderen Seite würde man in allen Fällen noch bessere Belege als bis jetzt für den Satz bekommen, dass gewisse Erze eher mit den Eruptionen gewisser feuerflüssiger Massen an die Erdoberfläche kamen als mit anderen. Auch welche Rolle das Wasser in allen den langen chemischen Processen spielte, wäre dann zu enträthseln, und vielleicht bekäme man gesündere Ansichten als jetzt über die Ursachen des allgemeinen bedeutenden Sinkens der Oceane, über die Trockenlegung so vieler ehemaliger Binnenmeere und Seen während der geologischen Zeiten, sowie auch über die Verschiedenheit unserer Flüsse und Bäche in Grösse und Strömung von denjenigen in verschiedenen geologischen Perioden.

Die Mächtigkeit der verschiedenen Formationen kennt man nur sehr im allgemeinen für eine kleine Anzahl von Ländern Europa's und Nord-Amerika's; von den übrigen aussereuropäischen Ländern sind nur wenige in dieser Richtung geprüft worden, wie man aus unserer, obgleich unvollständigen tabellarischen Übersicht erkennen kann.

Eine Hauptschwierigkeit in der Bestimmung der Mächtigkeit der Gebilde besteht in der Ungleichheit dieser, nicht nur in verschiedenen Ländern, sondern auch in den verschiedenen Örtlichkeiten einer einzigen Gegend. Die Ursache dieser Unterschiede kann eine ursprüngliche sein oder in einer späteren zufälligen Zerstörung ihre Erklärung finden. Darum soll und kann man immer nur ein Maximum und Minimum der Mächtigkeit der Formationen ausmitteln und dann die Ursachen dieser Differenz sich nach dem Bekannten der jetzigen Welt erklären. So zum Beispiel gibt uns der Lias Englands (180—450 F.) und Nord-Frankreichs (240—500 F.) verglichen, mit demjenigen der Alpen (1000—4000 F.) einen allen Geologen aufgefallenen bedeutenden Unterschied. Bei Namur, schreibt uns der berühmte und älteste, jetzt lebende Geologe, Herr v. Omalius, hat die ältere Steinkohlen-

formation eine geringe Mächtigkeit, während sie zu Mons, nicht weit von da, mehr als 1000 Meter beträgt. Weiter erleichtert oder erschwert die horizontale oder mehr oder weniger geneigte Lage der Schichten die Arbeit für die Bestimmung der Mächtigkeit, darum sind die Schätzungen im Alluvialboden, im Tertiären, ja selbst im Flötzgebiete bis zum Paläozoischen ziemlich leicht gegen diejenigen älterer Schichtenmassen und ganz besonders der krystallinischen Schiefergebirge.

Diese meistens älteren Formationen haben nicht nur die Wirkungen aller späteren Erdumwälzungen erleiden müssen, sondern wurden auch durch ihre Bildungsart schon fast ganz im Anfange wie Eisschollen in einem Eisstosse auseinandergerissen und zerstückelt. Aus diesem unordentlichen Durcheinander die alte Regelmässigkeit der Reihenfolge der Schichten herauszufinden, ist ein fast unmögliches Unternehmen. Man kann nur den Durchschnitt in Meilen beobachten und daraus, nach einigen Thatsachen, über einige weniger zerrüttete krystallinische Schieferabtheilungen approximative Werthe in Maxima und Minima bestimmen. Wie wird man z. B. die Mächtigkeit der krystallinischen Schiefer Nord-Schottlands oder Scandinaviens bestimmen können? Wie leicht kann man bei gewissen regelmässig gelagerten Stein- oder Braunkohlengebilden ihre Mächtigkeit erkennen, während in anderen Gegenden ihre nur approximative Werthschätzung mit Mühe gelingt, weil diese Formationen durch vulkanische oder plutonische Eruptionen und dynamischen Bewegungen sehr zerstückelt und verworfen wurden. So verhält es sich z. B. mit den Steinkohlen der Mitte Schottlands, welche nicht nur durch sogenannte kohlenführende Kalksteinmassen, sondern besonders durch Porphyre, Dolerite und Basalte wie ein Sieb unregelmässig durchlöchert wurde. Wenn man eigentlich diesen Theil Schottlands vom deutschen Meere bis zum Irischen mit ihren tiefen Seebuchten und Flussfurchen ins Auge fasst, und die Insel Arran sowie die östlich gelegenen zusammen übersicht, so wird es Einem klar, dass nicht viel gefehlt hat, um aus Nord-Schottland eine getrennte Insel von Grossbritannien zu machen.

Die leichteste Schätzung der Mächtigkeit der Formationen ist diejenige der Schichten, welche ihre Horizontalität erhalten

haben oder deren Neigung nur gering ist, was, wie gesagt, bei allen Alluvial-, Tertiär-, Secundärgebilden, und selbst manchmal bei den paläozoischen der Fall ist. Doch es geschieht nicht selten, dass in nicht sehr entfernten Gegenden dieselben Formationen in einer regelmässigen Ordnung sich darstellen, während in der andern alle Schichten sehr geneigt oder gefaltet oder selbst durch tiefe Ritze oder Furchen stückweise und unordentlich getrennt sind. So z. B. vergleiche man nur die regelmässig gebaute Jura-Alb Schwabens und Baierns mit der sehr unregelmässigen Kette des französischen oder Schweizer Jura, oder noch besser, man stelle die Flötzformationen Central-Europa's denjenigen der Alpen gegenüber. In England vermindert sich die Mächtigkeit der secundären Formationen in horizontaler Richtung gegen Südost (Hull, Quart. J. geol. Soc. 1860. Bd. 16. Th. 1, Abh. 3).

Auf der andern Seite differiren gewisse Ablagerungen, wie z. B. die Alluviale, nach Örtlichkeiten so sehr, dass man schwer zu allgemeinen Schlüssen über ihre Mächtigkeit kommt.

Dann sind immer zwei Möglichkeiten zu berücksichtigen: erstens ob die Sedimente oder Gebilde noch in ihrer ganzen Mächtigkeit und Umfang erhalten sind, oder ob sie theilweise zerstört wurden, und in welchem Grade dieses geschehen sein mag. Zweitens ob nicht gewisse Theile der Formationen einst als Flussbette oder Meeresufer dienten, so dass sie dadurch an Umfang und Mächtigkeit eingebüsst haben können. Zur Ausmittlung dieser Verhältnisse sind aber die sorgfältigsten geognostischen Aufnahmen nöthig, darum haben wir Beispiele dieser Paläo-Potamographie und Meereshydrographie bis jetzt fast nur in Grossbritannien. (S. J. Rupert Jones. Die primordialen Flüsse Grossbritanniens — Proc. Cardiff's naturalists Soc. 1869, 20. Juli, Geol. Mag. 1870. Bd. 7, S. 371—376; John Young, Zwei Flussbette unter dem Drift — Glasgow geol. Soc. 1870; — Bemerk. v. E. Croll, Geol. Mag. 1870, S. 297; von Geikie das. S. 298; von Young das. S. 298—299; Rob. Dick, Altes Flussbett bei Kirk of Shotts, Wishaw, Lancashire — Trans. Edinb. geol. Soc. 1870. B. 1. Th. 3. Art. 3; J. S. Newberry, Alte Wasserläufe — Amer. Journ. of Sc. 1870. N. F. B. 49, S. 267 u. s. w.)

In dem Alluvialgebiete bemerkt man sehr oft die grössten Veränderungen nicht nur in dem Verhältnisse ihres Quantums,

sondern auch in den Veränderungen ihrer Regelmässigkeit. Zerstörungen verursachten darin Aushöhlungen sowie ganz abnorme Mischungen, welche, wenn von Rutschungen begleitet, zu wahrhaft räthselhaften Lagerbildungen Anlass gaben und noch dazu manchmal Tertiäres und Secundäres in ihre mechanischen Umformungsprocesse hineinzogen. Über solche Anomalien hat Herr Fuchs noch im vorigen Jahre im Wiener Becken sehr merkwürdige Beispiele geliefert und durch Zeichnungen illustrirt (Verh. u. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, J. 1871); aber in dieser Richtung muss man sehr vorsichtig vorgehen, denn Durchschnitte von selbst mässiger Grösse können leicht nur trügerische Bilder der wahren Lagerung solcher Gemische geben. Anders stellt sich die Sache, wenn man die Gebilde daneben horizontal aufgeschlossen bequem beobachten kann; dann ist die Möglichkeit gegeben, dass anomale Durchschnitte nur als durch Mulden oder Faltung verursacht erscheinen.

Die bergmännischen Arbeiten haben wohl hie und da über die Mächtigkeit gewisser Formationen mehr oder weniger Aufschluss gegeben, das Übel besteht aber darin, dass diese Werke nur zu oft ganze Gebilde nicht durchzustechen brauchen oder dass im Gegentheile sie dieses sogar vermeiden müssen, wie die Katastrophe im Salzbergwerk Wieliczka im J. 1868 es bewiesen hat. Auf der anderen Seite waren die Bohrungen auf Salz, Steinkohlen, Mineralwässer u. s. w., besonders aber die auf trinkbares Wasser für die Bestimmungen der Flötz- Tertiär- und Alluvialgebilde meistens sehr nützlich.

Der praktische Nutzen der Kenntniss der Mächtigkeit der Formationen hat sich besonders für die älteren Steinkohlengebilde, für mehrere metallische Lagerstätten, für Ziegelthonlager und dergleichen herausgestellt. Zur Auffindung der Erzgänge hat sie weniger beigetragen.

Drei Beispiele der ersten Art finden wir in England, wo man die Kohlenformationen des Inneren unter dem südöstlichen England hiedurch mit den belgischen in Verbindung bringen möchte. Die Schwierigkeit besteht in der Tiefe, in welcher man im letzteren Theile Englands die Kohle erreichen würde. In allen Fällen würden Bohrungen in dieser Richtung höchst interessante Aufschlüsse über verschiedenes Geognostisches gegeben. So z. B.

würde man erfahren, ob Petroleum wirklich, wenigstens manchmal, nur einem Distillationsprocesse der Steinkohle durch die innere Erdhitze seinen Ursprung verdankt oder nicht.

Im nördlichen Frankreich und einem Theile Belgiens wird dieselbe Formation nicht nur durch Alluvium, sondern durch mehr oder minder mächtige untere Kreidegebilde oder nur durch die Tourtia bedeckt (Anzin, Mons und Sambre-Thal). Da heisst es denn Bohrungen in vielen Richtungen machen.

Um Chemnitz, im sächsischen Voigtlande, werden die Steinkohlenschichten durch feldspathische, plutonisch-neptunische Gebilde sowohl als durch Porphyre bedeckt. Solche muss man aufschliessen, um zur Kohle zu kommen, welche die glänzende Industrie von Chemnitz gegründet hat. Solche bergmännische Erfahrungen kann man anderswo verwerthen.

In unserem Wiener Becken wird der der Baukunst so werthvolle Tegel grösstentheils durch Alluvialschichten und Löss in verschiedener Mächtigkeit bedeckt. Durch die Kenntniss letzterer gewinnt man den Leitfaden zur ökonomischen Anlage von Ziegelöfen, wie z. B. um Vöslau, Kottingbrunn u. s. w. Da aber der Tegel auch werthvolle Braunkohlenlager enthält, so eröffnet die Verfolgung und das Wiederfinden dieses Gebildes unter jüngeren Sedimenten eine andere Quelle des Bodenreichthums.

Was die Erzlagerstätten betrifft, sind es vorzüglich die von Eisen, Mangan, Zink, Galena, Kupfer, Quecksilber, Gold und Platin, sowie die Lager von gewissen Edelsteinen, welche durch die Kenntniss der Mächtigkeit ihrer Lagerstätte leicht zu verfolgen sind.

Auf der andern Seite geben die gewonnenen Kenntnisse über die Mächtigkeit ganzer Gebilde oder nur von Theilen derselben oft die vortheilhaftesten Winke, um solche Gebirgsmassen mit nützlichen Mineralienlagern oder mit Erzgängen in Formationen oder Gebirgen zu verfolgen, wo Spaltungen, Hebungen, Niedersenkungen oder Biegungen geschehen sind. Ganz besonders ist dieses der Fall in den älteren Steinkohlenbecken, wo dann auch die Bestimmung der wahren Mächtigkeit solcher Gebilde auf diese Weise sehr erschwert wird.

Wenn man die Mächtigkeitswerthe der verschiedenen Formationen in meinem Versuche einer tabellarischen Übersicht

derselben vergleicht, so bemerkt man wohl, das die älteren, bis zum paläozoischen oder selbst bis zum secundären, bedeutend grösser sind als diejenigen der secundären, tertiären und Alluvialgebilde, während die Werthe der letzteren gewöhnlich kleiner sind als diejenigen des Tertiären und Secundären. Aber eine eigene Scala der Mächtigkeitswerthe von der älteren Periode zu den neueren ist nicht vorhanden. Im Gegentheil, gewisse Gebilde oder Sedimente kommen hie und da überall oder nur in gewissen Örtlichkeiten mit einer ausserordentlichen Mächtigkeit vor, welche solchen Formationen nicht gewöhnlich ist. Diese Anomalie ist leicht chemisch oder sedimentärisch, nach der Gebirgsart zu erklären und oft wird sie durch plutonisch-vulkanische Gebilde verursacht. So findet man keinen Vergleich zwischen dem, ohne solche Eruptivmassen in Belgien vorhandenen Steinkohlenbecken und denjenigen des mittleren Schottland, welche durch Porphyre, Phonolite, Trappe, Basalte, Dolerite u. s. w. wie ein Sieb durchlöchert, und dessen Schichten durch lange Spalten sehr verworfen wurden.

Nach dem Bekannten erreichen die grössten Mächtigkeitswerthe der Schichten die Summe von 100.000 F. für die Übergangsgebirge, unter welchem das Cambrische eine Mächtigkeit von 20.000 F., das Silurische eine von 17.000 F., und der Dolomit eine von 10.800 F. erreicht.

Diese Mächtigkeitswerthe kommen dann in den übrigen Formationen nicht vor. Sie bleiben immer nur höchstens in den einfachen Tausenden. Die höchsten Nummern sind 3—4000 F., die niedrigsten unter 1000; doch ist wohl zu bemerken, dass im Tertiären gewisser Ketten der Mächtigkeitswerth bis 4800 F. steigt und dass dasselbe in der alten Kohlenbildung örtlich sehr verschieden ist, wie die Zahlen 2000—15.000 F. es zeigen. Zu Lancashire soll selbst der Millstonegrit 18.700 F. mächtig sein.

Die Summe aller Mächtigkeitswerthe vom ältesten Paleozoischen oder dem Laurentian bis zur jetzigen Zeit wäre nach meiner Tabelle wenigstens 141.650—150.000 oder selbst 195.850—297.921 F., zu welcher dann die Mächtigkeit der krystallinischen Schiefer und plutonischen Gebilde (7—8 engl. M.?) hinzukäme.

Überhaupt scheinen alle Sedimente sich eher in seichten als in tiefen Meeren abgesetzt zu haben, und diejenigen welche mächtig wurden, verdanken dieses Verhältniss scheinbar sehr oft

nur einer Reihe von Bodenschwankungen, wie z. B. die ältere Kohlenformation u. s. w. Der Gedanke, dass die Alpengebilde ihre Mächtigkeit von der Tiefe der damaligen Alpenmeere herleiten, ist ein alter, welcher nicht durch die bekannt gewordenen Thatsachen bestätigt wurde. Ein schönes Beispiel von littoralen Bildungen liefern uns die südlichen Tyroler, so wie auch die westlichen und Steirer Alpen.

Die grössere Mächtigkeit einer Formation hängt von zwei Hauptursachen, namentlich 1. von der Grösse der Meeresströmungen und derjenigen des angeschwemmten Materials, 2. von der Mächtigkeit der verschiedenen chemischen Processe, welche organische oder besonders durch Seethiere verursachte, oder wahre, durch Mineralquellen oder Vulcane hervorgebrachte sein können. Das sind die Ursachen der Alpen-Anomalien, was die Mächtigkeit ihrer Gebilde betrifft.

## Bibliographie.


Boué (A.), Guide du Géologue Voyageur. 1835. Bd. 1, S.

Sommerville (Mary), England (Physic, Geography). 1848. Bd. 1.

Morris, Verschiedene Formationen Englands (Delesse, Rev. d. Geolog. 1866. B. 4, p. 216—223).

Murchison (Sir Rod. Imp.) England (ebd. 1868. Bd. 5, S. 216—217).

Dana (James D.), Appalachian-Kette (Manual of Geology. 1863. S. 385—386); aller Gebilde (ebd. S. 377; Ausland 1864. S. 297).

Billings (P.), Canada (Catalogue of Silur. foss. Island of Anticosti, 1866; Geol. Mag. 1867. B. 4, S. 213).

Jasikov (P.), Verschiedene F. Simbirsk Regierungsdistr. (Erman, Arch. f. wiss. Kunde Russl. 1845. B. 4, S. 164—168).

Garrigou (F.), Laurentisches, Cambrisches u. Silurisch. Pyreneen (Bull. Soc. Geol. Fr. 1867. N. F. Bd. 25, S. 139).

Ramsay, Paläozoisches, Secundäres, Tertiäres Englands, Protozoisches, Secundäres und Tertiäres, Rocky Mountains und in verschiedenen Staaten N.-Amerika's (Amer. J. of Sc. 1862. Bd. 33. S. 78—79).

Newberry (D), Great Canon of Colorado (Report upon the Colorado River of the West, 1861; Delesse's Revue, 1865. Bd. 3, S. 373.

d'Archiac, Übergangsgebirge u. Tertiäres, Aisne (Mém. Soc. geol. Fr. 1843. Bd. 5, Th. 2, S. 314).

Feistmantel (K.), Schiefer, Kohlen und Kreide, Purglitz (Lotos 1856. Bd. 6, S. 166).

d'Archiac, Ältere Sedimente (Hist. d. progrès de la Geologie, 1847. Bd. 1, S. 23).

Rogers (H. D.) & Rogers (Will. D.) u. Hall, Übergangsgebilde, Vereinigte Staaten (Amer. J. of Sc. 1841. S. 41 S. 242—243).

Hunt (T. St.), Paläozoisches, Appalachian-Kette (ebd. 1861. N. F. Bd. 31, S. 406).

Oeynhausen (v.), dass. Unterer Rhein (Erläuter. z. d. geognost. orogr. Karte d. Umgeb. d. Laach.-Sees. 1847. S. 7).

Huxley (T. H.), dass. (Quart. J. geol. Soc. L. 1869. B. 25. S. XLVIII).

Marcou (Jul.) Taconisches des Dr. Emmons. (C. R. Ac. Sc. P. 1861. Bd. 53, S. 807).

Hitchcock (Charl. H.), Metamorphisches, Vermont u. Massachusetts (Amer. Associat. Baltimore 1858).

Logan (Sir W. E.), Laurentian, Canada. (Brit. Assoc. 1804; Geol. Mag. 1864. Bd. 1, S. 221).

Hamilton (Will. John), dass. Quart. J. geol. Soc. L. 1865. B. 1865. Bd. 1, S. lviii).

Giordano (Felice), Mont Cervin (An. d. Voy. 1869. Bd. 2, S. 19 u. 24).

Bigsby (J. J.), Krystallin. Kalkstein mit Graphit, Canada (Geol. Mag. 1864. Bd. 1, S. 156).

Ziegler (J. M.), Dolomite Engadin (Verhältn. d. Topograph. u. Geolog. 1869. S. 20).

Ramsay, Silurisches, Wales (Bibl. univ. Genèv. Arch. 1846. Bd. 1, S. 332 adnot. 1850 4 F. B. 14. S. 331. Roy. Institut. L. 1850, 22. März. Quart. J. geol. Soc. L. 1853. Bd. 9, S. 163).

Boermann (J. E.), dass. Denbigshire (Brit. Assoc. Plymouth 1841).

Geikie (Archib.), dass. England, Schottland (Geol. Mag. 1867. Bd. 4, S. 466—467, 474).

Griffith dass. Irland (Brit. Assoc. 1832; Ausland 1852. S. 905).

Harkness (R.), dass. Cumberland, Skiddaw (Geol. Soc. L. 1862. 17. Dec.; Geologist 1863. Bd. 6, S. 32).

Barrande (Joach.), dass. Central-Böhmen. (Bull. Soc. géol. Fr. 1850. N. F. Bd. 8, S. 150).

Struve (H.), Silurischer unterer Thon. St. Petersburg. (Bull. Ac. d. Sc. St. Petersb. 1863. Bd. 6, No. 1).

Silurisches, Staat N. Y. (Amer. J. of Sc. 1844. Bd. 46, S. 151).

Murchison (R. J.) Ludlow Rocks, England (Silur. Syst. 1839 S. 207).

Griffith, Devonisches u. Kohlenkalkst. (Brit. Assoc. 1852; Ausland 1852. S. 905).

Hoffmann (Fred.), Älteres u. Flötzgebilde, N.-Deutschland. (Geognost. Atlas, 1830. Taf. 3, f. 10).

Logan (W. E.), Devonisches, Gaspé, Canada (Proc. géol. Soc. L. 1859. 5. Januar).

Pengelly, dass. England, Irland, N.-Amerika (Geologist 1861. B.4, S. 333).

Hyde (Sam.), dass. Irland. (Geol. Mag. 1870. Bd. 7, S. 243).

Dupont (Ed.), Kohlenführender Kalkstein, Belgien. (Bull. Soc. géol. Fr. 1862. N. F. Bd. 24, S. 669).

Hull (Eduard), dass. Derbyshire, Lancashire, u. s. w. (Lond. phil. Soc. 1869; Ausland 1869, S. 790. Quart. J. of Sc. L. 1867. B. 4, S. 574, Geol. Soc. L. 1868, 8. April; Phil. Mag. 1868. 4 F. B. 36, S. 73—74).

Mallet (Fred. R.), dass. Vindhyan-Kette (Mem. geol. Survey of India 1869. B. 7, Part. 1; Geol. Mag. 1870. B. 7, S. 172).

Austin (Godwin), dass. Cachemir (Quart. J. geol. Soc. L. 1865. B. 21, S. 492).

Roessler (A. R.), dass. Texas. (Verh. k. geol. Reichsanst. 1868, Nr. 8, S. 188).

Forster (J. W.) dass., Mississippi (The Mississippi Valley 1869, S. 246; Geol. Mag. 1869, B. 6, S. 422).

Marny (Barbot de), Dyas u. Trias, Russland (Geognost. Reise in d. nördl. Gouvernemt. im europ. Russl. 1864, Verh. k. Russ. Miner. Ges. zu St. Petersb. 1868).

Murchison (R. J.), Old Red. Sandstone (Silur. Syst. S. 184).

Binney (L. W.), Permisches, Süd-Schottland (Quart. J. geol. Soc. L. 1856. B. 12, S. 138).

Hull (Ed.) dass., England. (Lond. phil. Soc. 1869. Ausland 1869. S. 790).

Kirby (J. W.) dass., u. Bunt. Sandst. Yorkshire (Geol. Soc. L. 1861, 6. März; Geologist 1861. B. 4. S. 207).

Harkness dass., Cumberland (Delesse's Revue 1862. S. 194).

Marcou (Jul.), dass., gegen Murchison u. Verneuil (Bull. Soc. géol. Fr. 1869. B. 26, S. 921).

Jukes, Schwarzer Schiefer zwischen dem Old red Sandstone u. kohlenf. Kalkst. Irland (Geol. Mag. 1864. B. 2, S. 275).

Smyth (Washingt. W.), Ältere Kohlen-Format. England (Geologist. 1862. B. 5, S. 263).

Sanders (W.), dass. Bristol u. Bath (Brit. Assoc. 1864; Geol. Mag. 1864. B. 4, S. 234).

Kane (Sir K.) dass., Irland (Industrial Ressources of Ireland, 1862. S. 33).

Dormoy dass. sammt kohlenführ. Kalk u. Devonischem N. Frankreichs u. Belgien (Bull. Soc. geol. Fr. 1859. B. 16, S. 596).

Hull dass. Lancester Coalfield of Great Britain. (Delesse's Rev. 1866. B. 4. S. 159).

Bischoff, dass. Saarbrücken (Phys. Chem. Geolog. 1863. B. 1, S. 13).

Dawson (J. W.), dass. N. Schottland u. N. Braunschweig (Amer. J. of Sc. 1863. B. 36, L. 179; Quart. J. geol. Soc. L. 1866. B. 22, S. 95. N. Jahrb. f. Min. 1866. S. 760).

Foster (J. W.) dass., Alleghany, in 6 Staaten (Pennsylv., Illinois, Missouri, Michigan, Texas), (The Mississippi Valley 1809, Geol. Mag. 1869. B. 6, S. 422).

Gras (Scipion), Anthracitführendes Alpengebilde des westl. Alpen. (Ann. d. Min. 1854. B. 5, S. 473; Bull. Soc. géol. Fr. 1857. B. 14, S. 881).

Hull (E.) u. Green (A. H.), Millstone Grit (Quart. J. geol. Soc. L. 1864. B. 20, S. 258).

Lyell (Ch.), Conglomerate unter der Kohlenformation Pennsylvaniens. (Travels in N. America, deutsche Übers. S. 56: Trans. of Associat. of Americ. Geolog. 1840. Rogers Abh.)

Hall (Ed.), Kohlenführender Kalkstein, Derbyshire, Lancashire, Yorksh. u. Cumberland, Millstone Grit u. Permisches (Lond. phil. Soc. 1869; Ausland 1869, S. 790).

Suess u. Mojsisovics, 4500 F. vom Trias bis zum oberen Jura in den östlichen Alpen. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1868. B. 18, S. 168).

Murchison (R. J.), Rothliegendes (N. Jahrb. f. Min. 1864. S. 51).

Beuther (F.) dass., Riechelsdorf, Hessen (B. u. Hüttenm. Zeitg. 1864. S. 105).

Alberti (v.), Trias u. Jura, Rottweil (Gesch. d. vormalig. Reichsstadt Rottweil 1838. B. 2, S. 590, N. Jahrb. f. Min. 1838. S. 464).

Binney, Trias, Manchester (Geologist 1862. B. 5, S. 465).

Harkness, Bunter Sandst. N. W. Englands (Quart. J. geol. Soc. L. 1862, B. 18).

Morton (G. H.), Dass. u. Keuper bei Liverpool (Proc. Liverpool geol. Soc. 1863; Geologist 1863. B. 6, S. 428).

Schoenaich-Carolath (v.), Steinsalz, Stassfurt (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1864. B. 16, S. 185).

Thurmann (Jul.), Muschelkalk, Portlands-Schichten, Neocomien im Jura (Mem. de l'Institut genevois 1856, 1857. B. 4. S. 27—30).

Oeynhausen (v.), Lias, Pyrmont (Proc. geol. Soc. L. 1842. B. 3, S. 662).

Stoppani, Unterer Lias, Alpen (Suppl. à l'Essai s. l. condit. générales de couches à Avicula contorta. Mailand, 1863, N. Jahrb. f. Min. 1863. S. 638).

Dumortier (Eug.) dass. Rhone-Becken (Etud. paléont. s. l. dépôts jurass. du Bassin du Rhône. 1867. Th. 2).

Peters (Dr. K. P.), Dachsteinkalk u. Kössener Schichten, sowie Paläozoisches und Kalkstein d. Radstätter Tauern (Üb. d. Centralkette d. östl. Alp. 1864. S. 30 u. 38).

Jaccard (A.) Jura Vaudois et Neuchatelois 1869.

Greppin (Dr J. B.) Desc. géol. du Jura Bernois 1870.

Leymerie, Jura, Aube (Bull. Soc. géol. Fr. 1843. N. F. B. 1, S. 34).

Villeneuve (de), dass. Var (Statistiq. du Var, Bull. Soc. géol. Fr. 1864. N. F. B. 21, S. 457).

Buvignier (Armand), Astarten-Kalkst. Meuse-départ. (dass. 1856. B. 13, S. 843).

Royer, dass. Bourgogne (dass. 1856. B. 13, S. 839).

Schuler, Brauner Jura in der Alb (Würtemb. naturwiss. Jahresh. 1864, 1865. B. 21, S. 67—82. 1 Taf.).

Mösch, Weisser Jura, Aargau (Bericht d. Verh. d. Schweiz, naturf. Ges. in Luzern, 1862. S. 156, N. Jahrb. f. Min. 1864. S. 522).

Laurent, Kimmeridge-Thon, Untere Charente (Bull. Soc. géol. Fr. 1864. B. 21, S. 100).

Mitchell (J.). Portlandstone (Proc. géol. Soc. L. 1833. B. 2. S. 6; Phil. Mag. 1834. B. 4, S. 148—149).

Brown (John), Dirt bed, Purbeck (Geologist 1859. B. 2. S. 216).

Itier (Jul.), Neocomien (Ann. géol. Rivière 1842. S. 355).

Fitton, Zwischen den Oolithen Oxfords u. der Kreide (Trans. geol. Soc. L. 1836. N. F. B. 4, S. 188—189, 195—198, 318—334).

Simms (F. W.), Unterer grüner Sand, Insel Wight (Quart. J. geol. Soc. L. 1845. B. 1. S. 76—77).

Cornuel (J.), dass. bis zum Gault, Kent, Nord- u. Ost-Frankreich, Insel Wight (Bull. Soc. géol. Fr. 1862. B. 19, S. 975).

Grüner Sandstein, Dresden (Augsburger Zeitg. 1850. Beilage, Nr. 229, S. 3657).

Drouet, Gault Vitey (Bull. Soc. géol. Fr. 1838. B. 10, S. 10).

Téilliez, Tourtia, Bernissent. Belgien (Mém. s. le Hainaut).

Dana (Jam. D.), Kreide, N. Jersey, Alabama, Texas, Missouri (Manual of Geology 1863, S. 468).

Coquand, Kreide, Charente (Bull. Soc. géol. Fr. 1856. B. 14, S. 96).

Meek u. Hayden, dass., Nebraska (Amer. J. of Sc. 1862. B. 33. S. 137; Delesse's Revue. 1865. S. 255).

Tate (Ralph.), Untere Kreide, N. O. Irland (Quart. J. geol. Soc. L. 1865. B. 21, S. 24—26).

Leymerie (A.), dass., Pyreneen (C. R. Ac. Sc. P. 1868. B. 67, S. 83).

Leymerie, Weisse Kreide. Aube. (Mém. Soc. géol. Fr. 1822. N. F. B. 1, S. 399).

Hébert, dass., Rouen (Bull. Soc. géol. Fr. 1863. B. 20, S. 628).

Rose (C. B.), Kreide, Norfolk (Brit. Assoc. Norwich 1868).

Wall (G. P.), Untere Kreide, Columbien (Geol. Soc. L. 1860, 16. Mai Geologist 1860. B. 3, S. 411).

Roessler (A. R.), Kreide. Texas. (Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1868. S. 188).

Magnan (H.), Cenomanische Pyreneen. (C. R. Ac. Sc. P. 1868. B. 67, S. 416.)

Ramsay, Tertiäres Englands.

d'Archiac, Tertiäres, Aisne (Mém. Soc. géol. Tr. 1843. B. 5. Th. 2. S. 314).

Prestwich, Londner Thon. (Athenaeum 1854, 17. Juni; Ausland 1854. S. 100).
Whitaker (Will.) dass. (Geologist 1862. B. 5, S. 267).
Zeuschner, Karpathen-Sandstein. (Jahrb. f. Min. 1832. S. 411).
Forbes (Edw.), Tertiäres, Fluss- u. Seewasser, gemischte Schichten, Insel Wight (Phil. Mag. 1853. 4, F. B. 6, S. 309).
Miocän (Apenninen).
Gaudry (Al.) dass., Griechenland (C. R. Ac. Sc. P. 1861. B. 53, S. 373).
Wall (G. P.), dass., Venezuela (Geol. Soc. L. 1860. 16. Mai; Geologist 1860. B. 3, S. 411).
Darwin (Charl.), Tertiäres der Pampas (Quart. J. geol. Soc. 1862. B. 19, S. 68—71. 2 Durchschn., Geologist 1863. B. 6, S. 31).

Endlich statte ich meinen werthen Freunden und Correspondenten, namentlich den Herren Bianconi, Collomb, Curioni, d'Omalius, Studer und Wolf meinen innigsten Dank ab für ihre mir mitgetheilten Werthschätzungen der Schichtenmächtigkeiten ihrer verschiedenen Wohnörter.

Versuch einer tabellarischen Übersicht der Mächtigkeit der Formationen in verschiedenen Ländern der beiden Hemisphären.

| Formationen | England | Schottland und Irland | Frankreich | Belgien | Schweiz | Alpen | Deutschland | Nord-Deutschland | Österreich, Ungarn, Böhmen | Italien | Russland | Indien | Canada | Vereinigte Staaten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Metamorphisches<br>Paläozoisches<br>Secundäres<br>Tertiäres | 106.013—255.635<br>18.320—40.086<br>700—2250 | 7—8 engl. M. | | | | | | | | | | | | |
| Verschiedene Formationen | | | | | | | | | Böhmen (Purglitz)<br>Silurisch.<br>Steinkohle } 1419—1679 F.<br>Kreide | | | | | |
| Laurentian<br>Gneiss, Krystallinischer Kalkstein | | | Pyrenäen<br>6 Kilometer | | 1500 M<br>Kalkst.<br>3500—4000 M. | | | | | | | | Mehr als 30.000 F.<br>50—1800 F | |
| Kalkstein<br>Dolomit | | | | | Engadin 7—900 M. | 3—400 F.<br>(Tauern) | | | | | | | | |
| Übergangs-Gebirge | 57.154 F.<br>100,000 F (Huxley) | | 8000 Met. | | | 5000 F.? | 60,000 F. | 20.000 F.<br>Rhein-Preussen<br>30.000 F. | | | | | | 40.000 F.<br>(Apalachiankette) |
| Cambrisches | Schiefer 4000 F.<br>18.000—20.000 F.<br>2633—7900 M. | | Pyrenäen<br>2000 Met | | | | | | Böhmen<br>7—8000 Met. | | | | | 7—8000 N. Y<br>15—20.000 F.<br>Protozoischer Sandstein<br>Rocky Mount.<br>80—200 F.<br>Minnesota<br>250—600 F.<br>Tennessee mehrere 1000 F.<br>Texas 500 F. |
| Silurisches unteres | 17.000 F.<br>4800—5472 F. | | 2400 M. | | | | | | Mehr als 800 M. | | | | | 7—1600 F. |
| Silurisches mittleres | 6300 F.<br>2009 F. 24.850 F.<br>25.000 F. | 5000 F. | Pyrenäen<br>10—1200 M | | | | | | Böhmen<br>16—2000 M. | | | | 7500 F | 11—20.000 F |
| Silurisches oberes | 30.000 F.<br>6850 F. 42.000 F. | | | | | | | | mehr als 200 M. | | | | | 7260 F |
| Devonisches | 1400—1800—2580 F.<br>3000—8000 F.<br>10.000 F. | 2—3000 F.<br>12.000 F.<br>Schottland<br>5000 F. | | | | | | | | | | | 1950 F.<br>7000 F. | 14.000 14.400 F.<br>Colorado 700 M. |
| Kohlenführender Kalkstein<br>Kalkstein | 6—900 F.<br>2000—2600 F.<br>(Leicester)<br>3000 F<br>4000 F.<br>18.635 F.<br>700—2400 F. | Schottland<br>Irland<br>6000 F.<br>(mit Devonischem) | | 800 M. | | 8—9000 F. od.<br>4—5000 M | 2390 F.? | | | | 300 F. | Unteres<br>2000 F.<br>Oberes<br>2500—10.000<br>Cashmire<br>500 Met. | | 350 F. Texas<br>Colorado 700 M<br>Mississippi<br>800—1400 F<br>14.725—15.000 F. |
| Flötzgebilde (Ältere Flötzgebilde) | 23.190 F | | | | | 4500 F. vom Trias bis zum Ober-Jura.<br>Östl. Alpen | 6020 F.<br>25.000 F. | 10.360 F. | | | | | | Secundäres und Tertiäres<br>Rocky Mountains<br>8000—8100 F. |
| Ältere Kohlenformation | 1960—2000 F.<br>3000—4100 F.<br>5000—6000 F<br>12—15.000 F<br>4180 Met. | Schottland<br>150 F | 2—3000 M. | 1000 M. | | 4—5000 M.<br>Westl. Alpen | | 20.000 F.<br>als Minimum<br>(Saarbrück.) | | | | | N. Braunschweig<br>3500 Met.<br>oder 14.570<br>bis 16.000 F. | Pennsylvanien<br>500—3000 F<br>Illinois 800 F.<br>Michigan 100 F.<br>Iowa, Kansas<br>2000 F.<br>Texas 350 F. |
| Unter. Agglomerat<br>oder<br>Millstone Grit | 1190—2600—9000 F<br>12.150—18.700 F. | | | | | | | | | | | | | Pennsylvanien<br>30—50—500 F.<br>15.000 F. (n. Dana)<br>1500 F. |
| Roth Todtliegendes | 200 F.<br>400—500 F. (Eden) | | | | | | 100—200 F.? | Hessen<br>5—600 F. | | | | | | |
| Permisches<br>Zechstein | 611—750—800 F.<br>910—1200—1330—1500 F.<br>300—410 F. | Schottland<br>1160 F. | | | | | 100—300 F. | | | 80—150—200 M. | 300 F<br>600 F | | | Rocky Mountains<br>500 Met. |
| Dyas | | | | | | | 500—910 F. | | | | | | | |
| Trias | 300 F<br>2—300 Yards | | | | 600—700 Met. | | 1290 F.<br>2000—2330 F.<br>3000 F. oder<br>266—720 M. | | | Unterer Tr.<br>740—760 M.<br>Oberer Tr.<br>630—710 M. | 300—700 F | | | 3400 F. |
| Bunter Sandstein | 400—600 F.<br>870—1050 F.<br>3000 F. | | | | 14—30—40 Met. | | 706 F. | | | 50 M.<br>(Vicentin.) | | | | |
| Salz | | | | | | | | Preuss. Sachsen<br>400—5000 F. | | | | | | |
| Muschelkalk | Nicht vorhanden | | 240 M.? | | 240—430 M.<br>700—1000 Met. | Süd-Tirol<br>50—100 F. | 260 M. | 300—600 F. | | Vicentinisch.<br>75—100 F.<br>Unterer M.<br>270 M.<br>Oberer<br>500—560 M.<br>(Alpen)<br>k. 150—200 M. | | | | |
| Keuper | 1700 F. | | | | 87—129 M | Süd-Tirol<br>50—60 F.?<br>2—3000 F.<br>(Salza) | 126 130 M. | | | | | | | |

(II.)

| Formationen | England | Schottland und Irland | Frankreich | Belgien | Schweiz | Alpen | Deutschland | Nord-Deutschland | Österreich, Ungarn, Böhmen | Italien | Russland | Indien | Canada | Vereinigte Staaten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lias | 180—800 F. | | 20 Met. (Rhône)<br>240 M. (Var)<br>Mit Jurak. 500 M. | | Rhätisch. 8—12 M.<br>Unt. 3—6 M.<br>Mittl. 10—12 M.<br>Ob. 6—10 M. } 20—30 M | Unt. 3—400 M. | 210 F.<br>Mit Jura 450—500 M. | 1000 F. (Pyrmont) | | 3—400 M. | | | | |
| Dachsteinkalk | | | | | | 100—600 F. (S. v. Wien) | 300 F. | | | 300 M. | | | | |
| Kössenerschichten | | | | | | 1000—3000 F.<br>4000 F. (Hallstadt) | 300—350 F.<br>Oberer Lias 200 M. | | | 300—350 M. | | | | |
| Hierlatzschichten | | | | | | 130—200 F. | | | | | | | | |
| Jurakalk | 859—1129 F.<br>3000 F. | | 370 M. (Aube)<br>1100—1600 M. (Var) | | Bajovien 30—40 M.<br>Bathonien 100—160 M. | | 1100 F.<br>2400 F.<br>5200 F.<br>Brauner Jura 11.620 M. W. | | | | | | | 5200 F.<br>unter welchen 1000 F. Kalkst. |
| Oxforder Thon | 300—600—630 F. | | | | 4—5—12 M. | | | | | | | | | |
| Astartenkalk | | | 29—130—140 M. | | 9 M. | | | | | | | | | |
| Weisser Jurakalk | 150—200 F. | | 600—900 Met. | | 650 F. (Aargau)<br>900 Met.<br>45—180—260 M. | | | | | Ammonites Tatricus Kalkst. 50 M. | 300 F. | | | |
| Kimmeridge Thon | 300 F.<br>400—600 F. | | | | 51 M.<br>Virgulien 51—67 M. | | 50 M. | | | | | | | |
| Portlandschichten | 60—70 F.<br>150 F.<br>Sand 100—140 F. | | | | 25 M.<br>250—300 M. | | | | | | | | | |
| Purbeck Kalkstein | 150 F.<br>275—1004 F.<br>Dirtbed 9 F. 7 Z. | | | | 11—18 M. | | | | | | | | | |
| Neocomien | | | 300 M. (Ain) | | 30—38—50—70—80—100 Met.<br>Neuchatel 40 Met. | | | Quadersandstein u. s. w. über 800 F. (Königr. Sachsen) | Über 1000 F. (Böhmen) | Unbestimmt | | | | Mit Kreide 2000 F. (Rocky Mountains)<br>8000 F. (Columbia, Süd-Amerika) |
| Grüner Sand: unterer / Thon / oberer | 130 F.<br>50—100 F.<br>130 F.<br>250 F<br>752 F. (Insel Wight)<br>89—123 M. | | 5—51 M. (Calais)<br>8—25 M. (Le Hâvre)<br>60—84. 50 M. (Haute Marne) | | | | | | | | | | 2400 F. (N. Braunschweig) | |
| Weald | 4—500—650 F. | | | | | | | | | | | | | |
| Gault | 100—130 F | | 112 Met. (Pyrenäen)<br>135 M. | | | | | Preussen, Westphalen 800 F. | | | | | | |
| Kreide: untere / obere | 400 F<br>700—1000—1220 F.<br>410 F. | 57 F. | 550—600 Met. (Paris)<br>60 M (Rouen)<br>295 M. (Aube)<br>340 M. (Charente)<br>400 M. (Rheims)<br>781 M. (Pyrenäen)<br>5—6000 M. | 355 Meter | 230 F. (Neuburg)<br>150—180 M. (Pilatus) | | | 1700—2400 F. | 261—278 F. Böhmen | 600 F.<br>—400 M. | | | 3000 F. | 4—500 F. (N. Jersey)<br>4—460 F. (Missouri)<br>5—600 F. (Colorado)<br>2—2600 F. (Illinois)<br>800—1500 F. (Texas) |
| Tertiäres | 698—2240 F. | 300 F. | 150—176 M.<br>1000 F. | | 340—700 M. | | 10.000 F.? | | | 400 F.<br>Mehr als 7—800 Met. | | | | |
| Eocän | 2110—2160 F | | 32—37—40 M. | | 150—180 M. (Pilatus)<br>300—400—800 M. (Chaillot) | | 3000 F.? | | 3000 F.? | 60—200 M. | | | | 2000 F.<br>Dakota, Nebraska 3000 F. |
| Karpathen-Sandstein Taviglianaz Sandstein | | | Flisch 2000 M. (Dauphiné) | | 800 M<br>Flysch (St. Bonnet)<br>3—400 M.<br>Wiener Sandstein<br>T. 10—200 M. (Glaris) | bis 2000 M. | | | 4800 F.? | Apenninen Sandstein 1 Kilometer | | | | |
| Londner Thon Sand und Thon, Fluss- u. marine Bildung | 15—60—193—370 F.<br>400—480 F.<br>600 F. (Insel Wight) | | | | | | | | | | | | | Brakisches 15—2000 F.<br>Dakota, Nebraska |
| Miocän | 60—295 F | | 50 Met. | | Über 500 M | | 7—8000 F. | | T.-Congerien 3—350 F.<br>Sarmatisches 3—350 F.?<br>Tegel 1200—1300 F.?<br>1500 F.? | 200 M.<br>Griechenland 250 M. | | | | mehr als 1000 F.<br>Dakota, Nebraska<br>70—80 F. (Colorado)<br>4000 F. (Venezuela) |
| Pliocän | 10—100 F. | | 10—20 Met.? | | 125—360 M.? | | | | Leithakalk 100—200 F. | 150—200 M. | | | | 3—4000 F. Dakota<br>91—210 F. (Pampas) |
| Löss | | | | | | | Löss 25—50 —8—900 F. | | Löss 20—100 F.? | | | | | 300—500 F. |
| Drift oder älteres Alluvium | 20—200 F | | | | 25 M | | | | | 90—100 Met. (Modena) | | | | 7—8000 F. unter diesen 1000—1700 F.? Thon |